

Рецензія

На дисертаційну роботу Хомяка Вадима Олександровича на тему: «Удосконалення пневмогідравлічних систем живлення рушійних установок для підвищення їх енергомасової ефективності та експлуатаційної безпеки», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 13 – «Механічна інженерія», за спеціальністю 134 – «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Тема дисертаційної роботи:

Хомяка В.О. – «Удосконалення пневмогідравлічних систем живлення рушійних установок для підвищення їх енергомасової ефективності та експлуатаційної безпеки», – актуальна та перспективна. Пневмогідравлічна система (ПГС) живлення рушійної установки (РУ) складна та комплексна система, яка забезпечує подачу компонентів палива в РУ з необхідними параметрами (тиск, температура, суцільність компонентів палива). Удосконалення ПГС живлення РУ ракет-носіїв, що перебувають на експлуатації не проста задача, яка потребує врахування статистичних даних попередніх пусків у визначенні/підтвердженні меж функціонування систем та підсистем.

Важливим етапом функціонування ПГС після виключення РУ є пасивація відпрацьованого ступеня. Це сучасна міжнародна вимога експлуатаційної безпеки в космічному просторі, що спрямована на зменшення утворення космічного сміття, яке є загрозою майбутнім місіям.

Таким чином, матеріали даної дисертаційної роботи мають практичний інтерес і можуть бути використані для створення нових зразків ракетно-космічної техніки.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності та дотримання принципів академічної доброчесності

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та додатків актів впровадження. Загальний обсяг роботи складає 171 сторінку.

У вступі автор показав актуальність роботи, мету та задачі.

У першому розділі автор провів аналіз стану впроваджених технічних рішень ПГС живлення РУ та її підсистем – системи наддування, визначив їх переваги, недоліки та напрямки покращення.

У другому розділі автор провів дослідження впливу початкових параметрів систем живлення РУ (початковий газовий об'єм, температура палива, тиск) на енергомасові характеристики ракет-носіїв. Розробив комплексний метод удосконалення ПГС живлення РУ РН Дніпро, який базується на раціональному використанні паливної системи, що дозволило

збільшити масу корисного навантаження на 5-10% та є підтвердженням кількісним показником. Також в цьому розділі автор обґрунтував принципи побудови систем попереднього наддування (СПН) впорскуванням основних компонентів палива АТ-НДМГ, та показав критерії раціонального функціонування системи для змінених умов експлуатації. Необхідно відзначити, матеріали відображають деякі особливості проектування СПН впорскуванням та мають новітні надбання для науково-практичних напрацювань підприємства.

Удосконалено метод гідрогазодинамічного розрахунку взаємодії газового струменя з вільною поверхнею компонента палива з метою прогнозування та запобігання аварійної ситуації, що пов'язана з заливанням пристроїв в середині баків. В дисертаційній роботі не вистачає похибки методу та результатів експериментів для підтвердження точності.

У третьому розділі автор навів удосконалений метод оцінки працездатності газових компенсаторів магістралей ПГС, що базується на застосуванні газодинамічного моделюванні. Показана можливість заміни гелію на повітря або азот для проведення технологічних випробувань, що сприяє зменшенню витрат на їх перевірку.

У четвертому розділі автор навів та науково обґрунтував функціонування систем пасивації відпрацьованих ступенів РН (на прикладі РН «Зеніт») як складової підсистеми ПГС. Необхідно зазначити, що процеси в середині баків під час пасивації пов'язані з фазовими переходами залишків КП, що обумовлює необхідність правильної організації процесу скидання. Також важливо відмітити, що пасивація відпрацьованих ступенів РН є вимогою для експлуатаційної безпеки, після виконання місії з виведення супутників або іншого корисного навантаження.

В додатках приведено акти впровадження винаходів.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею та свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям галузі знань 13 Механічна інженерія.

Оцінювання обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірність та новизна

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- розроблено комплексно аналітичний метод удосконалення ПГС живлення РУ шляхом оптимізації початкових параметрів, що забезпечило збільшення маси корисного навантаження для РН Дніпро на 5-10% (Додаток А);

- експериментально обґрунтовано принципи побудови СПН впорскуванням основних компонентів палива АТ-НДМГ (визначено вплив швидкості подачі впорскування компонента палива на кут розпилення, зроблені рекомендації по конструкції і розташуванню екранів блоків наддування);
- удосконалена конструкція блоку наддування та захищена патентом України на корисну модель UA133728 (Додаток Г);
- удосконалено метод гідрогазодинамічного розрахунку взаємодії газового струменя з вільною поверхнею компонента палива, отримано новий коефіцієнт для перерахунку імпульсу струменю газу з базових умов (повітря-вода) на штатні (гелій, азот, рідкий кисень, гас, АТ, НДМГ), представлено отримані графічні залежності в діапазоні температур 90-303К;
- удосконалено метод експрес-оцінки працездатності газових компенсаторів магістралей ПГС, отримано новий коефіцієнт моделювання витрати гелію для перерахунку на азот.;
- вперше розроблено методологію та науково обґрунтовано принципи функціонування систем пасивації відпрацьованих ступенів РН (конструкція систем пасивації захищена патентами України на винахід UA108131 та UA118552, Додаток Б та Додаток Г).

Отже в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю. Здобувач у повній мірі оволодів методологією наукової діяльності.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння (збіг), можна зробити висновок, дисертаційна робота Хомяка Вадима Олександровича є результатом самостійних досліджень і не містить елементів фальсифікації, кампіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відомості про першоджерела.

Мова та стиль викладених результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Матеріал дисертації викладено логічно та послідовно, грамотно оформлено та представлено з використанням сучасних методів та програм комп'ютерної техніки.

Дисертаційну роботу оформлено відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 26 наукових роботах, серед яких 6 у фахових виданнях України, включених до наукометричних баз *Ulrich's Periodicals Directory*, *WorldCat*, *Index Copernicus*, *CrossRef*, *Vernadsky National*

Library of Ukraine, ResearchBible, Ouci. Без співавторства виконана 1 стаття. У матеріалах наукових конференцій і збірниках тез доповідей опубліковано 9 праць. Патентів України на винахід – 3. Патентів України на корисну модель – 3. Свідоцтва авторського права на твір (комп'ютерна програма розрахунку) – 2. Свідоцтва авторського права на твір (технічний звіт) – 1. Учбово-методичний посібник – 1.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

Дисертаційне дослідження виконано на високому науково-технічному рівні. Принципових зауважень щодо змісту дисертації немає. Робота включає основні результати досліджень і дає необхідне уявлення відносно змісту, актуальності, наукової новизни, практичної значимості і достовірності результатів але слід звернути увагу на наступні питання:

- у другому розділі рис. 2.1-2.4 мають інформаційний характер та відображають напрям розвитку процесу, але з цих рисунків не можна зрозуміти межі зміни характерних параметрів впливу;
- у дисертаційній роботі була використана несистемна одиниця виміру тиску кгс/см²;
- у другому розділі не вказані межі температур для літнього та зимового періодів експлуатації.
- у четвертому розділі немає чіткого визначеної максимальної висоти ефективної роботи системи пасивації.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну високу наукову новизну та практичну значимість результатів дисертаційної роботи й не впливають на її позитивну оцінку.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота Хомяка Вадима Олександровича на тему «Удосконалення пневмогідролічних систем живлення рушійних установок для підвищення їх енергомасової ефективності та експлуатаційної безпеки» є завершеною кваліфікаційною науковою роботою, яка виконана на високому науковому рівні та не порушує принципів академічної доброчесності. Сукупність теоретичних та практичних результатів дисертаційної роботи Хомяка Вадима Олександровича розв'язує важливе наукове завдання, що має істотне практичне значення для ракетно-космічної галузі України та відповідає вимогам її. 6-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора

філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Хомяк Вадим Олександрович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.

РЕЦЕНЗЕНТ

Старший науковий співробітник

ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля»,

кандидат технічних наук,



Павло СЕМЕНЕНКО

«____» «____» 2026 року

Підпис Павла СЕМЕНЕНКА засвідчую

Учений секретар ДП «КБ «Південне»



Лариса ПОТАПОВИЧ